

# 铁路信号设备维护与安全保障探究

刘佳星

(国家铁路局安全技术中心, 北京 100160)

**摘要** 在铁路运输事业发展过程中, 多种不同类型的铁路设备设施大量投入使用, 其中信号设备属于重要组成部分, 起到发送不同信号指挥调度列车运行的作用, 需要对其采取有效的保障措施, 在设备使用期间应加强安全管理, 并定期维护设备, 为铁路安全运行提供可靠保障。因此, 铁路信号设备维护与安全保障探究受到广泛关注, 相关理论研究及实践探索大量涌现。基于此, 本文简单分析铁路信号设备维护与安全保障的价值, 深入探讨相关的维护保障要点, 以供同行业人员参考。

**关键词** 铁路信号; 信号安全; 设备维护

中图分类号: U284

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)08-0109-03

近些年, 铁路信号设备在铁路工作中广泛运用, 设备的相关管理工作也在随之升级。但结合实际调研可以发现, 部分铁路人员管理过程中, 在设备的运维和安全监管方面仍存在欠缺。对此, 本文围绕铁路信号设备维护与安全保障策略展开具体研究。

## 1 铁路信号设备维护与安全保障价值

### 1.1 提升铁路信号系统运转效率

在铁路运行过程中, 车辆的运行状况往往受铁路信号系统的控制, 而铁路信号系统属于铁路信号设备的重要组成部分。对铁路信号设备进行维护和管理, 能够有效通过大量的先进技术, 排除外界环境等因素对铁路信号系统运行造成的不良影响, 促进系统的运转效率提升。

### 1.2 保障铁路运行安全

铁路运行时, 不同的铁路信号设备会为铁路的调车和行驶提供不同的数据支持和统筹管理帮助。对铁路信号设备设施以维护和安全保障, 能够解决铁路设备运行环境差问题和其他的运行异常问题, 提升设备的上述性能, 降低铁路运行事故的发生概率, 有效保障铁路运行安全。

### 1.3 推动铁路运输事业发展

铁路信号设备维护和安全保障中, 工作人员可以将原有的维护和安全保障措施加以改进, 采用更加成熟和先进的信息化现代化技术, 来改革创新该项工作<sup>[1]</sup>。并且铁路部门能够不断培养铁路运营人员、铁路信号设备操作人员等相关人员的安全工作能力, 从而有效推动我国现阶段铁路运输事业的整体发展水平提升。

## 2 铁路信号设备维护与安全保障要点

### 2.1 铁路信号计算机联锁设备维护

铁路信号设备中, 铁路信号计算机联锁类型的设备, 能够通过不同的信息化技术促使铁路信号资源合理配置、铁路信号系统高效运转, 并且可以对铁路信号的传输有效管控, 因此该设备在铁路运行中具有重要作用, 需要加强维护管理。

1. 铁路人员可以对计算机联锁设备的各项铁路列车控制性能进行维护。首先, 在信息化背景下, 工作人员可以使用互联网、大数据、通信管线、物联网等多项技术, 应用于铁路信号系统的升级发展和新型计算机联锁系统的研发。之后可以对该新系统在铁路运行时的道岔、信号、进路等控制功能进行维护和优化, 使其可以更加有效地利用计算机开展铁路信号设备的各项功能控制活动, 提升铁路运输安全。其次, 铁路人员可以对信号计算机联锁设备的解编和自检等性能进行维护。利用计算机联锁系统对铁路信号设备的操作顺序和相互制约关系等进行整合, 促使铁路车站的列车解编能力提升。此外, 对该信号联锁设备的自检性能进行维护后, 铁路信号设备出现异常运行问题时, 联锁设备能够快速响应及时发现问题, 并辅助相关负责人及时处置解决, 从而保障整体铁路信号设备和铁路列车的正常运行。

2. 铁路工作人员应注意对铁路信号计算机联锁设备的机房进行维护。首先, 应仔细检查机房的环境条件, 使用仪器测量机房的温湿度确保达标, 仔细检查机房内的线路与电源, 保障机房的使用安全。对于裸露于地表的电线, 可以适当加装安全防护设施, 如绝缘设施、

防雷电设施。其次,应保持机房环境整洁,清理机箱表面的灰尘杂质,确保其能够顺畅通风。此外,应在机房中加强消防安全维护。信号计算机联锁设备需要供电才能够顺畅运行,工作人员应检查机房内的相关供电设备是否存在短路故障隐患,防止引发火灾。同时可以对机房的供电线路进行适当改造,将空调线路和照明线路进行划分,专门设置一条线路控制设备的电源开关,能够降低电缆的承载压力,防范火灾事故。

3. 工作人员可以对信号计算机联锁软件设备和硬件设备进行维护,其中硬件设备应仔细检查彩色监视器、轨道铁路、微型集中操作台、联锁计算机、安全检验计算机等设施,排查存在的运行隐患,确保它们能够正常运转。在软件方面,应注重强化检查不同的软件程序模块,主要包括车站显示数据模块、按钮进路表模块、车辆赋值表模块等。

## 2.2 铁路信号设备常见故障问题维护

不同类型的铁路信号设备使用一段时间后,在外界环境等多方面因素的影响下,容易出现不同类型的故障问题,应针对性维护解决。

1. 铁路信号机类型的设备容易出现故障问题。如果信号机工作过程中亮起故障警示灯和相关的提示灯,则表明设备出现故障,此时应选择合适的维修方法。首先,应选择合适的方法检修信号机内的机箱,例如,在大风与雨雪等恶劣的自然天气条件下,工作人员应仔细检查信号机设备的外壳,是否在雨雪的侵蚀下受损。之后将信号机的机箱打开,查看其内部的关键线路等零部件是否渗入雨水和机箱具体的故障情况,针对性检修。在修理结束后,应注意不要忽略及时关闭机箱盖,防止内部的零件和导线在失去外力保护作用的情况下再次受损。之后应仔细观察信号机机箱两侧螺母,如果出现松动与脱落的迹象,应及时拧紧螺母,能够有效起到将外界的雨水和机箱内的设备隔离开来的作用,提升机箱的密封性,避免密封不严出现渗水问题。其次,信号机设备故障维护时,应仔细检查电流和电压情况。如果检查过程中发现信号机设备的电流值和电压值波动异常或波动剧烈,出现超出正常值的问题,应及时检修排查故障。此外,可以使用微机监测设备对信号机设备进行监管,监测到故障时该监测设备会发出警报,此时可以对LED灯两侧的电压和流经的电流进行仔细检测,如果元器件损坏应及时更换处理。

2. 铁路人员应注意对转辙机类型铁路信号设备的

故障和轨道电路的故障进行维护。首先,对转辙机内外部进行整体检查,确保设备外壳和内部零件线路无异常,并且内外螺母未松动,之后可以检查转辙机的运行状态。在铁路列车经过转辙机时,观察设备的上下起伏状态是否正常,如果未处于正常数值范围内应及时调整<sup>[2]</sup>。其次,转辙机和铁路道岔的关联密切,维护故障时应仔细检查道岔导轨是否密切贴合。对于其中的尖轨,应保障运行时没有出现摩擦卡顿情况和异常噪声情况,对于其中的基本轨,应保障和尖轨密切贴合,并符合相关的技术标准规范。其次,轨道电路故障维护中,应仔细检查道岔区间内的轨道连接线和跳线是否运转正常,之后仔细检查机箱内的情况。如果积尘应使用小型吹风机仔细清理,严禁直接接触,防止出现短路或触电等安全事故。此外,应检查电线情况,如果电线绝缘层损坏或老化磨损严重、受到挤压,可以维修或更换处理。

## 2.3 建立完善的铁路信号设备安全管理制度

铁路信号设备安全保障中,可以建立专门的制度,强化设备的安全管理。

1. 铁路部门可以建立完善的信号设备安全风险管控体系,设置安全风险管控指标,能够将信号设备的安全管理内容细化,尽早识别安全风险隐患因素,评估安全风险等级,为设备提供全面与可靠的安全保障,主要包括环境、人员、设备本身、技术等方面的风险管控。例如,在技术风险方面,可以对轨道电路操作技术的安全风险进行管理,防范其中的轨道信号源风险,主要包括根据铁路列车行进轨迹,划分成的闭路电路电源、开路电路电源,也包括根据牵引电流性质的不同,划分成的直流牵引电路和交流牵引电路。

2. 铁路部门可以基于信息化技术,建立完善的铁路信号设备安全管理制度。例如,可建立大数据平台,对铁路信号设备进行全生命周期的安全管理。铁路人员可以将不同类型铁路信号设备的相关数据信息记录,之后上传到大数据平台的系统中,保障数据信息的准确性,还能够随时调取查看掌握设备实时的运行与使用情况,并且可以开展一件一档、履历台账统计、图纸关联查询等形式的管理<sup>[3]</sup>。同时,在大数据平台上,可以评价铁路信号设备的运用质量,有效分析判断设备是否处于健康与安全的工作状态,也可以对设备的安全进行多维度分析,并且还可以将设备的故障信号和报警信息建立关联。设备出现故障时,平台系统能够立即报警,提醒相关负责人及时处置解决。例如大

数据平台可以通过车载监测和集中监测等功能,发出故障警示信息。

3. 铁路信号设备安全保障中,可以建立设备的日常巡查和定期巡查制度,排查设备的安全隐患。日常巡查工作可以和预防性维修工作相结合,除了保障设备的使用安全,还可以为设备的维护提供便利。在日常巡查时发现铁路信号设备存在故障隐患,可以及时记录铁路信号设备的故障情况,之后预防性维修中,维修技术人员可以以记录内容为主要依据,对铁路信号设备内外部现有的故障情况全面了解掌握,选择合适的维修时间和维修方法。预防性维修结束后,也可以将维修数据信息和日常安全检查的数据信息相互对比分析,判断维修工作和维修结果是否科学、合理。其次,在定期性巡查中,需要根据相关的铁路运输事业发展需求,对铁路信号设备的施工安全性进行实时化的预测和监管<sup>[4]</sup>。同时,相关负责人需要注意与各铁路部门积极沟通联络,防止出现铁路信号设备管理不到位的情况。如定期检查时发现设备存在故障但相关维修部门未能及时采取合适的措施对设备进行有效维修处理的情况,需确保设备的安全管理工作真正落实。

#### 2.4 强化铁路员工安全责任意识

虽然在信息化下铁路信号设备和铁路列车运行调度更加智能化与自动化,但部分工作仍需要依靠人力处理,因此,为了保障铁路信号设备的安全,铁路部门需持续强化全部铁路员工的安全责任意识和专业工作能力。

1. 铁路部门可以通过定期开展培训的形式,强化员工安全工作责任意识。在培训过程中,注重向员工讲解维护和安全管理铁路信号设备的重要意义,之后讲解铁路工作安全开展的相关理论知识、实践技巧,促使铁路员工和铁路信号设备安全管理人员具备更加专业的铁路信号设备、铁路工作安全管理能力。同时,铁路安全管理工作正朝着信息化与科技化的方向持续发展,除了知识与技能,铁路部门还需要向员工和管理人员讲解铁路信号设备的信息化形式维护和安全管理方法,促使管理人员能够对新型技术的应用有更加清晰的认识,在后续工作中能够自觉借助不同的信息化技术,安全管理信号设备。

2. 安全责任意识培训应贯彻落实到日常的铁路工作中,充分发挥思政和党建作用,向负责铁路信号设备安全管理工作的人员传递安全管理意识和工作责任意识,以此来将管理人员自身的安全修养提升。最后,

在该项培训工作结束后,铁路部门可以通过模拟实训等形式开展考核工作,检验培训成效,有助于进一步提升铁路信号设备管理人员的工作积极性和安全责任意识。考核过程中需要设置合适的考核指标和考核标准,并且可以将考核和绩效挂钩,不断完善绩效考核体系,根据考核表现适当增加或扣除绩效。考核结束后可以结合奖惩制度,对考核表现和结果优秀的员工予以适当奖励,反之予以适当惩处。

3. 铁路等相关部门还可通过宣传教育等形式,激发铁路信号设备管理人员安全意识。首先,可以使用多媒体设备,查找与放映由于铁路信号问题而引发铁路事故的宣传教育影片,在日常工作中组织管理人员共同观看。这些影片宣传教育工作可以纳入工作制度中,每隔一段时间可以再次向员工提供教育帮助,使管理人员对铁路信号设备规范化安全管理的重要性有更加深刻的认识<sup>[5]</sup>。其次,铁路部门可以将安全宣传和工作流程环节相结合。在执行铁路信号设备安全管理工作任务之前,可以向管理人员进行工作交底和安全责任意识宣传,使员工在明确工作职责的同时,明确相应的安全管理需求。工作过程中应注意各工序环节和各班组之间的紧密配合,工作交接时如果遇到工作问题,交接人员应精准描述问题,换班班组后续工作时应检查问题是否与描述一致,并仔细检查铁路信号设备的实际状态、排查故障问题。

#### 3 结束语

铁路信号设备的应用直接影响铁路整体运行质量。铁路人员需聚焦铁路信号系统、铁路运行安全、铁路运输事业等方面内容探讨开展铁路信号设备维护与安全保障工作的价值,采取合适的维护与安全保障措施,保障铁路行车的安全稳定性。

#### 参考文献:

- [1] 周玉合.铁路信号设备的维护与安全措施分析[J].集成电路应用,2024,41(04):110-111.
- [2] 龙真真,王锐东.铁路信号计算机联锁设备维护与经济管理研究[J].经济师,2022(06):289-290.
- [3] 魏志峰.铁路信号设备维护与安全保障研究[J].价值工程,2022,41(03):145-147.
- [4] 罗松植.铁路信号设备的维护与安全保障措施分析[J].机械设计,2021,38(12):168.
- [5] 韩昶.铁路信号设备的可靠性设计与维护策略研究[J].运输经理世界,2023(35):166-168.